

## **CAPITULO III: DESARROLLO**

### **3.1 Análisis del problema**

#### **A) Estudio de Tiempos y Movimientos**

Para determinar la magnitud de dicha problemática se llevo a cabo dicho estudio de tiempos (por parte de planta) el día 10 de diciembre de 1997 para determinar los parámetros actuales con que se trabajaban en este momento y señalar a la gerencia de manufactura la problemática que se estaba presentando (estrés, calidad, rotación, productividad) en esta operación, los cuales. Esta información la proporciono la empresa, en específico el departamento de manufactura, mediante el ingeniero de manufactura del área E de la línea de subensambles.

#### **B) El proceso de subensamble es el siguiente:**

1. El operador toma tambor y posiciona en el fixture de prensa lado izquierdo
2. Repite la misma operación para tambor y lo coloca en fixture o nido lado derecho
3. Toma de racks de discos 1 pieza y la coloca en la parte superior de tambor izquierdo alineando disco para localizar orificios para insertarlo en los pernos.
4. Repite la misma operación para lado izquierdo.
5. Toma de rack 2 tapas de aluminio y las posiciona en el centro de subensamble disco /tambor.
6. Toma de rack pistola y 4 tornillos y asegura con pistola y 2 tornillos subensamble lado izquierdo.
7. Repite operación para lado derecho.

8. Toma marro de goma y dispositivo de acero para centrar tapa y asienta tapa y alinea lado izquierdo.

9. Repite la operación para lado derecho y deja marro en mesa de trabajo.

10. Toma subensamble izquierdo y lo carga colocando en el transportador transportador.

11. Repite operación para lado derecho.

## ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

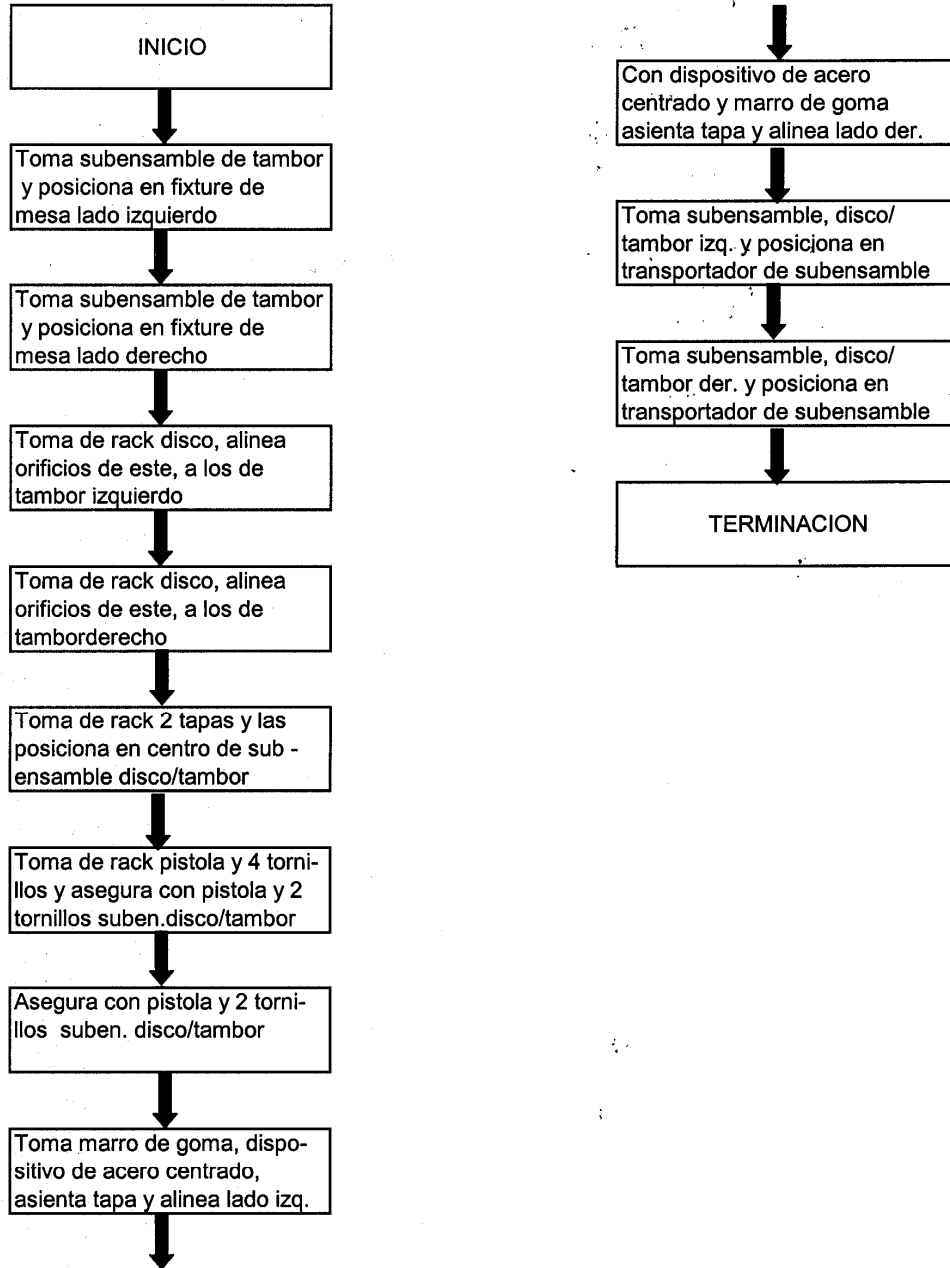
No. ESTACION: R-30

NOMBRE DE ESTACION: SUBENSAMBLE DISCOTAMBOR

No. ELEM.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	LECTURAS TOMADAS												FECHA : PROMEDIO	10 DE DICIEMBRE DE 1997	RATING	TOLERANCIA	TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
10	Toma subensamble de muñon-masa posiciona en fixture de prensa lado izquierdo Subensamble	70	94	100	98	72	75	87	81	103	86	87	86	86,58	100,00	1,15	99,57		
20	Toma subensamble de muñon-masa posiciona en fixture de prensa lado derecho Subensamble	63	81	52	65	78	56	68	58	72	82	98	86	71,58	100,00	1,15	82,32		
30	Toma de rack tambor de freno, alinea orificios de este, a los orificios de masa Subensamble tambor	136	176	169	115	107	105	121	98	106	95	98	91	118,08	100,00	1,13	133,43		
40	Toma de rack tambor de freno, alinea orificios de este, a los orificios de masa Subensamble tambor	121	162	100	139	121	116	98	78	106	89	78	98	109,00	100,00	1,13	123,17		
50	Toma de rack 2 tapas de masa, posiciona tapa de masa en centro de masa lado derecho Subensamble tapa de masa	84	68	86	68	71	64	62	54	56	89	58	68	69,00	100,00	1,11	76,59		
60	Toma de rack pistola y 4 tornillos, asegura con pistola y 2 tornillos y tambor a masa lado der. Subensamble pistola	134	232	165	180	171	172	147	146	171	142	148	161	164,08	100,00	1,13	185,41		
70	Asegura con pistola y 2 tornillos tambor a masa lado izquierdo Subensamble pistola	128	232	124	132	141	120	123	110	136	104	127	181	138,17	100,00	1,13	156,13		
80	Toma mano de goma, dispositivo de acero centrador / asienra tapa y alinea lado izq. Suelta	75	149	86	53	94	112	44	65	64	44	48	107	78,42	100,00	1,13	88,61		
90	Con dispositivo de acero centrado y mano de goma asienra tapa de masa alinearla Suelta	55	41	48	46	41	43	46	43	46	40	52	56	46,42	100,00	1,13	52,45		
100	Toma subensamble, tambor-masa posiciona en transportador de subensamble Subensamble	113	111	114	126	96	98	135	108	150	150	105	121	118,92	100,00	1,16	137,94		
110	Toma subensamble, tambor-masa posiciona en transportador de subensamble Subensamble	77	71	76	77	75	108	89	78	98	113	91	84	86,42	100,00	1,16	100,24		
<b>TOTAL</b>																			<b>1235,88</b>

1,236 MIN. TIEMPO DE CICLO  
48,55 UNIDADES POR HORA

## DIAGRAMA DE BLOQUES METODO ANTERIOR





### **3.1.1 Situación Actual**

Para la investigación de dicha información se encontró algo de resistencia en el personal de relaciones públicas de la planta ya que lo consideran como información confidencial, así que se procedió a hacer un sondeo de: Cuantos accidentes, con que frecuencia se presentó y cual era la lesión típica, con el ingeniero de manufactura responsable en aquel momento de la zona E de Ensamble Final, lo cual el resultado fue el siguiente:

- Aproximadamente 4 lesiones con incapacidad parcial en un lapso de 1 año
- La parte con mayor frecuencia de lesión era hombro
- Producto con muchas variaciones de calidad
- Tasa de producción baja
- Quejas frecuentes por parte de los operadores por estar en una estación que no solo tenía una carga de trabajo alta sino que tenía problemas para acomodar sus materiales, el transporte del subensamble era difícil (pesa alrededor de 4 Kg) porque además de pesado tenía que librar obstáculos para depositarlo en el rack de material terminado.

### **3.1.2 Propuestas de Mejora**

1. Se propuso una máquina totalmente automática desde el punto de la hidráulica, adicionando sistemas electrónicos de control como un PLC (Control Lógico Programable), con sensores de seguridad tipo barra.
2. Se propuso sistema de una sola mesa de trabajo con dispositivo manual de ensamble de tapa de aluminio que era lo que más preocupaba al personal de manufactura y de

seguridad industrial del área de Ensamble Final, pero quedaba fuera las herramientas neumáticas.

3. Se propuso un sistema neumático de ensamble de piezas con sensores eléctricos de límites de carrera para los cilindros neumáticos y demás elementos eléctricos.

4. Se propuso un sistema de ensamble de tapa de aluminio con un mecanismo de inserción y atornillamiento a través de unas guías y un cilindro que controlara este movimiento.

### **3.1.3 Evaluación de propuestas**

*Propuesta 1:* Se rechazó esta propuesta ya que se estaba implementando un programa de reducción de sistemas hidráulicos en todo lo que fuera posible ya que representaba áreas inseguras por manejar presiones de trabajo mucho muy altas y además de ser sistemas muy sucios al presentar fugas en los depósitos de aceite.

*Propuesta 2:* Se argumentó que esta opción no procedería ya que manufactura estaba interesada en un dispositivo que no solamente le quitara el trabajo pesado al operador sino que incrementara la productividad ya que esta era muy baja.

*Propuesta 3:* Esta propuesta sí llamó mucho la atención por los sistemas de control que se incorporarían solo que el precio era bastante alto (aprox. 245,000.00) por lo que no se contaba con el presupuesto para ello, sin embargo si mencionaron que querían eliminar todo elemento eléctrico de este dispositivo así que se convirtió en otro argumento para que nos rechazaran esta propuesta, por lo que decidimos cambiar ligeramente la propuesta.

*Propuesta 4 ( Solución):* Esta si llamo la atención ya que por fin estaban de acuerdo en cuánto al alcance, precio, y beneficios estimados con la propuesta totalmente neumática, por lo que sé procedió a que firmaran de visto bueno la propuesta para iniciar la fabricación del dispositivo ensamble disco/tambor.

#### **3.1.4 Selección de propuesta**

Se implementa la cuarta opción consistente en la propuesta totalmente neumática, la cual es la siguiente:

Los elementos de sujeción, localización y ensamble del material (subensamble disco/tambor son neumáticos, el control se hizo en una J. Box, la secuencia se llevo a cabo en el software Pneusium, la regulación de velocidad se hizo con reguladores de flujo montados en ambos puertos de los cilindros, sistema de seguridad con sensores, válvulas de control puertos 1/8", válvula de potencia 1/2" mangueras 6mm control y mangueras 10mm el de potencia.